

**Smart card module and smart card including a smart card module**

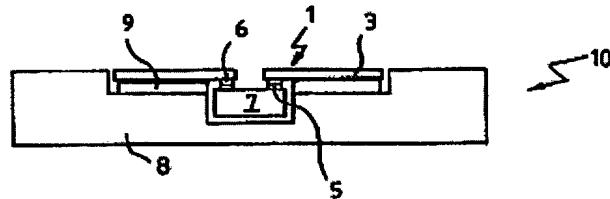
**Patent number:** DE19708617  
**Publication date:** 1998-09-10  
**Inventor:** HOUDEAU DETLEF DR (DE); HEITZER JOSEF (DE); HUBER MICHAEL (DE); MUNDIGL JOSEF (DE); STAMPKA PETER (DE); PUESCHNER FRANK (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** H01L23/50; G06K19/077  
- **European:** G06K19/077K  
**Application number:** DE19971008617 19970303  
**Priority number(s):** DE19971008617 19970303

**Also published as:**

WO9839733 (A1)  
EP0965103 (A1)  
US6191951 (B1)  
EP0965103 (B1)

**Abstract of DE19708617**

The invention relates to a chip card module (1) comprising a semiconductor chip which contacts a metallic lead frame (2) having contact areas (3) in an electrically conductive manner. Both the semiconductor chip and contact areas (3) contact each other in an electrically conductive manner via connecting areas (5) which are arranged on the side (4) of an electrically isolating protective layer applied to the semiconductor chip which faces away from said semiconductor chip. The contacts between the connecting areas (5) and contact areas (3) can be made by solder joints (6) or electrically conductive glued joints. The invention further relates to a chip card (10) comprising the chip card module (1) described in the invention.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (or 10)

92007, 0655



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 197 08 617 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**H 01 L 23/50**  
G 06 K 19/077

**DE 197 08 617 A 1**

⑯ Aktenzeichen: 197 08 617.9  
⑯ Anmeldetag: 3. 3. 97  
⑯ Offenlegungstag: 10. 9. 98

⑯ Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

Houdeau, Detlef, Dr., 84085 Langquaid, DE;  
Mundigl, Josef, 93182 Duggendorf, DE; Puschner,  
Frank, 93309 Kelheim, DE; Stampka, Peter, 92421  
Schwandorf, DE; Huber, Michael, 93152 Nittendorf,  
DE; Heitzer, Josef, 93090 Bach, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

DE 1 95 32 755 C1  
DE 1 95 12 191 C1  
DE 44 24 396 C2  
DE 26 59 573 C2  
US 48 03 542  
WO 96 02 071 A1

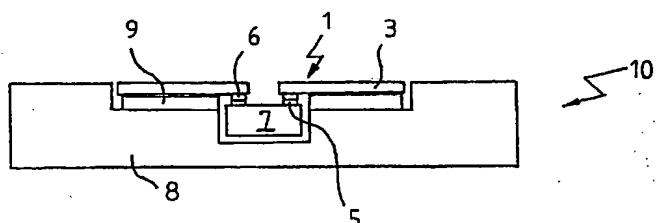
JP 6-342794 A. In: Patent Abstracts of Japan;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Chipkartenmodul und diesen umfassende Chipkarte

⑯ Die Erfindung betrifft einen Chipkartenmodul (1), welcher einen Halbleiterchip umfaßt, der elektrisch leitend mit einem metallischen Anschlußrahmen (2) kontaktiert ist, in dem Kontaktflächen (3) ausgebildet sind. Halbleiterchip und Kontaktflächen (3) sind elektrisch leitend über Anschlußflächen (5) kontaktiert, welche auf der dem Halbleiterchip abgewandten Oberfläche (4) einer auf den Halbleiterchip aufgebrachten elektrisch isolierenden Schutzschicht angeordnet sind. Die Kontaktierung von Anschlußflächen (5) und Kontaktflächen (3) kann mit Löt- (6) oder elektrisch leitenden Klebeverbindungen hergestellt werden. Außerdem betrifft die Erfindung eine Chipkarte (10), welche den erfindungsgemäßen Chipkartenmodul (1) umfaßt.



**DE 197 08 617 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Chipkartenmodul und eine diesen umfassende Chipkarte.

Chipkartenmodule bestehen üblicherweise aus einem Träger, auf welchem ein Halbleiterchip aufgeklebt oder auf sonstige Weise befestigt ist. Der Träger kann eine dünne Leiterplatte oder eine Kunststofffolie sein, auf deren vom Chip abgewandter Seite eine elektrisch leitfähige Schicht aus Kupfer oder ähnlichem auflaminiert ist, welche zu einzelnen Kontaktflächen strukturiert ist, die mit einem Kartenlesegerät abgegriffen werden können. Anstelle der laminierten Trägerfolie kann der Halbleiterchip auch auf einen metallischen Anschlußrahmen (Leadframe) – mit oder ohne Zwischenträger – angebracht werden, in welchen die einzelnen Kontaktflächen eingestanzt sind. Die Form und Größe der Kontaktflächen richtet sich in der Regel nach bestimmten Normvorgaben wie beispielsweise dem ISO-Standard 7816. Halbleiterchip und Kontaktflächen sind in herkömmlichen Chipkartenmodulen mit Hilfe von Bonddrähten, die von den Kontaktierungsstellen des Halbleiterchips zu den Anschlußstellen der Kontaktflächen geführt sind, elektrisch kontaktiert. Alternativ kann der Halbleiterchip in Flip-Chip-Technik aufgebracht sein.

Zum Schutz des Chips und der Verbindungen zu den Kontaktflächen wird über dem Chip und den Verbindungsstellen eine Schicht aus Epoxidharz, duroplastischem Kunststoff oder ähnlichem aufgebracht. Der fertige Chipkartenmodul wird schließlich in den Kartenträger einer Chipkarte implantiert.

Die auf oben beschriebene Weise aufgebauten Chipkartenmodule besitzen im allgemeinen eine Bauteilhöhe von mindestens 500 bis 600 µm. Geringere Bauteilhöhen konnten bisher nicht realisiert werden. Zudem kann aufgrund der relativ großen Bauteilhöhe der Chipkartenmodule der Kartenträger im Bereich des Moduls nur sehr dünn sein, um die vorgegebene Gesamtdicke der Chipkarte nicht zu überschreiten. Im Bereich des Chipkartenmoduls treten daher Einfallstellen auf der Kartenoberfläche auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Chipkartenmodul zu schaffen, der einfach und effektiv herzustellen ist und der eine möglichst geringe Bauteilhöhe aufweist. Der Halbleiterchip sollte dabei möglichst gut gegen mechanische Beschädigung und chemische Einflüsse geschützt sind. Außerdem sollte sich durch Verwendung des Chipkartenmoduls eine Chipkarte mit möglichst ebener Oberfläche ohne Aufwölbungen oder Einfallstellen herstellen lassen.

Die Aufgabe wird durch den Chipkartenmodul gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte und zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Chipkarte gemäß Anspruch 10, welche einen erfindungsgemäßen Chipkartenmodul umfaßt.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Halbleiterchip nicht als "nackter" Chip in den Chipkartenmodul eingebaut ist, sondern auf wenigstens einer Seite mit einer elektrisch isolierenden Schutzschicht versehen ist, auf deren vom Halbleiterchip abgewandter Oberfläche Anschlußflächen ausgebildet sind, die mit den Kontaktierungsstellen des Halbleiterchips elektrisch leitend verbunden sind. Diese Schutzschicht sorgt für einen erhöhten Schutz des Halbleiterchips gegen mechanische Beanspruchung und hält gleichzeitig Feuchtigkeit und andere schädliche Chemikalien fern. Ein besonders guter Schutz ist gewährleistet, wenn auf Ober- und Unterseite des Halbleiterchips Schutzschichten vorgesehen sind oder der Halbleiterchip allseitig von einem Gehäuse umschlossen ist.

Die beschriebenen Halbleiter-Bauteile mit auf einer

Oberfläche angeordneten Anschlußflächen werden üblicherweise als "Die Size-Packages" bezeichnet und sind beispielsweise in der WO 96/02071 beschrieben.

Die elektrische Kontaktierung des Halbleiterchips mit den Kontaktflächen des metallischen Anschlußrahmens erfolgt über die auf einer der Oberflächen des Die Size-Packages liegenden Anschlußflächen. Hierzu wird das Package mit den Anschlußflächen voran auf den Anschlußrahmen aufgesetzt, und die elektrischen Kontakte werden hergestellt.

Dies kann beispielsweise durch Lötverbindungen geschehen. Dann bestehen die Anschlußflächen, die auch als Bondhügel bezeichnet werden, aus einem Lotmaterial wie Weichlot oder Lotpaste oder aus einem lötbeständigen Material. In letzterem Fall wird auf die Anschlußflächen des Halbleiterchip-Bauteils und/oder auf die Kontaktierungsstellen des Anschlußrahmens ein Lotmaterial aufgetragen, und dann werden die Lötverbindungen hergestellt. Bevorzugt werden die Lötverbindungen mit Zinn-Blei-Lot ausgeführt. Aufgrund der hohen Duktilität dieses Materials können die Lötverbindungen hohe mechanische Spannungen absorbieren, ohne daß Materialermüdungen auftreten.

Besonders günstige Ergebnisse werden erzielt, wenn der metallische Anschlußrahmen aus Kupfer oder einer Kupfer-Legierung besteht. Bevorzugte Legierungen sind Kupfer-Zinn-Legierungen wie CuSn6. Wegen der hohen Duktilität dieser Materialien sind die so hergestellten Chipkartenmodule und die diese enthaltenden Chipkarten sehr wenig anfällig gegen Biegebelastungen. Ihre Zuverlässigkeit ist daher ausgezeichnet.

Die Abgriffseite des Anschlußrahmens kann auf bekannte Weise mit einer oder mehreren Schutzschichten versehen sein.

Die Lötverbindungen zwischen Chip-Anschlußflächen und Anschlußrahmen können auf an sich bekannte Weise hergestellt werden. Ein bevorzugtes Verfahren ist das Heißluftlöten. Die Lötfähigkeit bietet zudem die Gewähr dafür, daß das Gehäuse einen hohen Widerstand gegen Feuchtigkeit aufweist, die Gefahr von Rissen im Package aufgrund eindringender Feuchtigkeit also minimal ist.

Eine alternative Kontaktierungsmethode besteht darin, Anschlußflächen und Anschlußrahmen mit Hilfe eines leitfähigen Klebstoffes zu verbinden. Materialien und Techniken entsprechen den üblicherweise auf dem Gebiet der Halbleitertechnologie verwendeten.

Die Montage der Die Size-Packages kann grundsätzlich auf herkömmliche Weise unter Verwendung üblicher Verfahrensschritte erfolgen. Zweckmäßig erfolgt die Montage auf einem Anschlußrahmenband, aus dem die einzelnen Chipkartenmodule und die Kontaktflächen erst nach Positionierung und Kontaktierung der Die Size-Packages herausgetrennt werden.

Die Implantation der erfindungsgemäßen Chipkartenmodule in eine Chipkarte erfolgt mittels gängiger Verfahren.

Neben den bereits erwähnten Vorteilen der erhöhten Stabilität und Zuverlässigkeit gegen mechanische und chemische Belastungen weisen die erfindungsgemäßen Chipkartenmodule einige weitere Vorteile auf. Zum einen sind sie mit geringem Materialaufwand einfach, schnell und kostengünstig herstellbar. Dadurch daß keine Abdeckung des montierten Halbleiterchips mit Epoxidharz oder ähnlichem erforderlich ist, kann gegenüber herkömmlichen Fertigungsverfahren ein Arbeitsschritt eingespart werden. Zudem unterliegt die Gehäusegröße des Die Size-Package nur äußerst geringen Schwankungen, so daß Chipkartenmodule mit reproduzierbaren Konturen herstellbar sind. Weiterhin ist die Bauhöhe der erfindungsgemäßen Chipkartenmodule geringer als diejenige der auf übliche Weise hergestellten Mo-

dule. Dies wirkt sich auf die Chipkartenqualität aus. Aufgrund der geringen Bauteil-Gesamthöhe des Chipkartenmoduls kann der Kartenträger, dort wo der Chipkartenmodul implantiert werden soll, eine höhere Wanddicke aufweisen als bei herkömmlichen Chipkartenmodulen, so daß die Chipkarte eine - ebene Oberfläche ohne Hinfallstellen auf der Kartenoberfläche besitzt.

Die Erfundung soll nachfolgend unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert werden. Darin zeigen

Fig. 1 schematisch einen erfundungsgemäßen Chipkartenmodul in Draufsicht;

Fig. 2 schematisch den Chipkartenmodul gemäß Fig. 1 im Querschnitt und

Fig. 3 schematisch eine Chipkarte, welche den Chipkartenmodul gemäß Fig. 1 und 2 enthält.

Der in Fig. 1 dargestellte Chipkartenmodul 1 umfaßt einen Anschlußrahmen 2, aus dem Kontaktflächen 3 herausgestanzt sind. Die einzelnen Kontaktflächen 3 sind jeweils mit einer Anschlußfläche 5, deren Lage durch die gepunkteten Bereiche verdeutlicht ist, elektrisch leitend verbunden. Die Anschlußflächen 5 sind auf einer Oberfläche 4 eines Die Size-Packages 7 angeordnet. Das Package dient im fertigen Chipkartenmodul als Bindeglied, welches die bei der Vereinzelung der Chipkartenmodule aus dem Anschlußrahmen herausgestanzten Kontaktflächen 3 verankert.

Fig. 2 zeigt den Chipkartenmodul gemäß Fig. 1 im Querschnitt im Bereich von zwei Anschlußflächen 5. Diese sind mit den zugehörigen Kontaktflächen 3 durch eine Lotverbindung 6 elektrisch leitend verbunden.

In Fig. 3 ist im Querschnitt eine Chipkarte 10 dargestellt, in die der in Fig. 1 und 2 gezeigte Chipkartenmodul implantiert ist. Die Implantation erfolgt auf herkömmliche Weise, indem der Chipkartenmodul 1 in eine Ausnehmung im Kartenkörper 8 mit Klebstoff 9 eingeklebt wird.

#### Patentansprüche

1. Chipkartenmodul (1), welcher einen Halbleiterchip umfaßt, der elektrisch leitend mit einem metallischen Anschlußrahmen (2) kontaktiert ist, in dem Kontaktflächen (3) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halbleiterchip auf wenigstens einer Seite mit einer elektrisch isolierenden Schutzschicht versehen ist, auf deren vom Halbleiterchip abgewandter Oberfläche (4) Anschlußflächen (5) ausgebildet sind, die mit den Kontaktierungsstellen des Halbleiterchips elektrisch leitend verbunden sind, und daß der Halbleiterchip mit den Anschlußflächen (5) voran auf den Anschlußrahmen (2) aufgesetzt und über die Anschlußflächen (5) mit den Kontaktflächen (3) elektrisch leitend kontaktiert ist.
2. Chipkartenmodul gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußflächen (5) an die Kontaktflächen (3) gelötet sind.
3. Chipkartenmodul gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußflächen (5) durch Heißluftlöten an den Kontaktflächen (3) befestigt sind.
4. Chipkartenmodul gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötverbindung (6) aus Zinn-Blei-Lot besteht.
5. Chipkartenmodul gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußflächen (5) mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff an die Kontaktflächen (3) geklebt sind.
6. Chipkartenmodul gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußrahmen (2) aus Kupfer oder einer Kupfer-Legierung besteht.

7. Chipkartenmodul gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußrahmen (2) aus einer Kupfer-Zinn-Legierung und insbesondere aus CuSn6 besteht.

8. Chipkartenmodul gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterchip auf Ober- und Unterseite mit elektrisch isolierenden Schutzschichten versehen ist.

9. Chipkartenmodul gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterchip allseitig von einem elektrisch isolierenden Gehäuse (7) umschlossen ist.

10. Chipkarte (10), dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Chipkartenmodul (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 umfaßt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

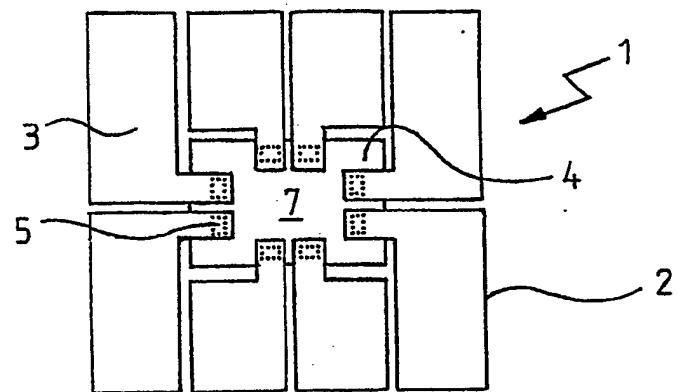


FIG. 2

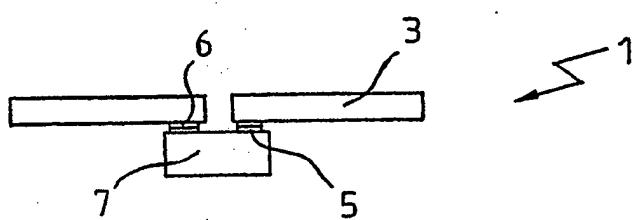


FIG. 3

